

## PARTS RELATED TO INJECTION FOR DIE CASTING MACHINE

**Publication number:** JP4162950

**Publication date:** 1992-06-08

**Inventor:** GOTO TAMIHEI

**Applicant:** GOTO TAMIHEI

**Classification:**

- international: **B22D17/20; C23C8/24; B22D17/20; C23C8/24;** (IPC1-7): B22D17/20; C23C8/24

- European:

**Application number:** JP19900289872 19901027

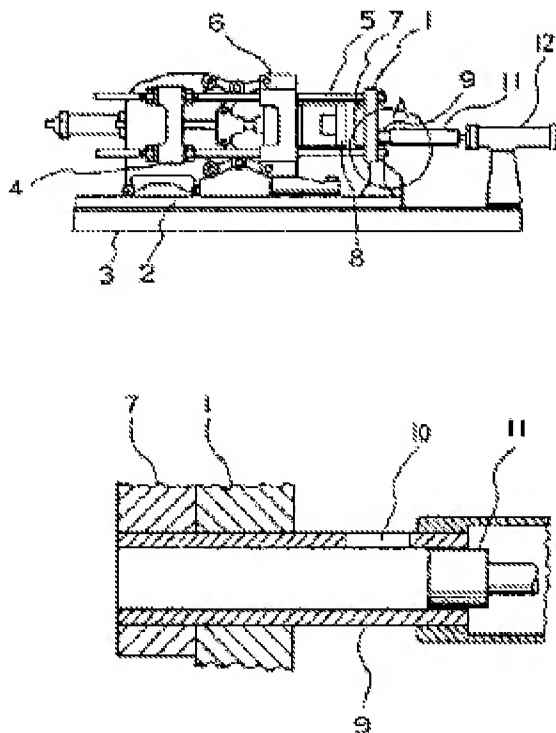
**Priority number(s):** JP19900289872 19901027

[Report a data error here](#)

### Abstract of **JP4162950**

**PURPOSE:**To improve the durability of parts related to injection for die casting machine by machining part or a part in contact with molten metal made of titanium alloy after forging or pressurized-extrusion forming and executing quenching or surface treatment.

**CONSTITUTION:**The sleeve 9 for injection in cold chamber type die casting machine, is manufactured by finishing with race-machining after heating a round bar of the titanium alloy composed of the titanium as the main component and aluminum, vanadium, molybdenum and iron at 850-900 deg.C and executing pressing with a hydraulic press to form this into cylindrical shape. Successively, the sleeve is heated at 850 deg.C and after quenching with water cooling, the developed heat strain is finished into the normal size with precise machining. Thereafter that, aging treatment, i.e., this is heated at 510 deg.C for 1hr and at 400 deg.C for 2 hr and after cooling, grinding to inside and outside diameters are executed with honing to obtain the sleeve 9 having excellent shock resistance, heat resistance and erosion resistance. Further, as for a plunger 11, too, the same effect is obtd.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-162950

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>B 22 D 17/20  
C 23 C 8/24

識別記号

E

庁内整理番号

8926-4E  
8116-4K

⑬ 公開 平成4年(1992)6月8日

審査請求 有 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ダイカストマシン用射出関係部品

⑰ 特 願 平2-289872

⑱ 出 願 平2(1990)10月27日

⑲ 発 明 者 後 藤 民 平 岐阜県羽島郡岐南町みやまち4-89

⑳ 出 願 人 後 藤 民 平 岐阜県羽島郡岐南町みやまち4-89

㉑ 代 理 人 弁理士 六 川 詔 勝

## 明 細 書

## (従来技術)

## 1. 発明の名称

ダイカストマシン用射出関係部品

## 2. 特許請求の範囲

① 熔湯と接触する部分及びその一部が、チタン合金の鍛造又は加圧押出成形後加工し、焼入或いは表面処理に依り形成したことを特徴とするダイカストマシン用射出関係部品。

② チタン合金として、チタンを主成分としアルミニウム・バナジウム・モリブデン・鉄からなる請求項1記載のダイカストマシン用射出関係部品。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は耐衝撃性・断熱性・耐熔損性が極めて優れ、アルミニウム・錫及び鉛・銅合金等非鉄金属合金の鑄造に最適なダイカストマシン用射出関係部品に関するものである。

近年、アルミニウム・亜鉛・錫及び鉛・黄銅合金等の非鉄金属を高精度で多量に鑄造出来るダイカスト技術は、自動車・産業機械及び家電機器等のあらゆる分野に於いて、益々重要な生産手段となり種々の開発がなされて来ている。

従来ダイカストマシンの射出部の部品には、JIS規格のSKD-11又はSKD-61等の冷間又は熱間ダイス鋼が使用されていたが、近年セラミックス製の部材を鑄ぐるむことにより、熔湯と接触する部分にセラミックスを配置したり、或いはスリーブ及びブランジャ等の部品にもセラミックス製の部材を鑄ぐんだものが使用されるようになった。

そして生産性を向上させるため開発された特願平1-103186のチタン粉末とセラミックスの真空焼結に依る複合材料を鑄ぐるむことに依って製造したスリーブ及びブランジャ等の部品が使用されているのが現状である。

(発明が解決しようとする問題点)

このように種々の開発がなされている前述のダイカストマシンの射出部品には要求される特性がある。

以下ダイカストマシンの射出部品に要求される特性とその理由について列挙して説明する。

①熱伝導率が小さい事

これはスリーブ内での温度低下を最低にして凝固層の生成を最低にするため、鉄系の素材(現在使われているSKD-61)の1/5を目標とする。

②非鉄合金の熔湯に対して安定で熔損しない事  
例えばアルミ熔湯700℃前後でSKD-61は10mm丸棒は48時間で熔損してしまう。

③非鉄合金の熔湯が熔着しない事

前記②の項目と関連しているが、熔損・熔着を防止するため鉄系のスリーブでは冷却のためブランジャーオイルを必要以上に吹き込んだりしている。

目的でダイス鋼の表面に窒化処理を施した部品について、

この窒化処理を施した窒化層の厚さは数 $\mu\text{m}$ であり、例えばスリーブやブランジャ等の摺動部の部品に窒化処理を施しても窒化膜が簡単に摩耗して地金が直ぐに露出してしまうため、射出部の部品寿命を延長させる効果は非常に少ない。

更にダイス鋼は熱伝導性が高く、ダイカスト鑄造温度が700℃の熔湯をダイス鋼のスリーブに注湯すると600℃前後に温度が低下し熱の損失が大きく鑄造が不安定となる。

3. セラミックスとチタン合金粉末を焼結しスリーブ内部に鑄ぐるんだ特願平1-103186について、

熔損や断熱性は特願平1-103186によって解決したが、熔湯を注湯した時に熱歪が大きくピストンスピードが低速(0.5m/秒以下)で鑄造する場合は良好であるが、一般ダイカストの場合は1.5m/秒~3.5m/秒であるため、

これは熔湯の清浄性を害する大きな原因のひとつである。

④高温での耐摩耗性が優れていること

熔損と耐摩耗性でスリーブの寿命が決定される。

⑤硬度及び強度が優れていること

ダイカスト鑄造の場合700℃前後の高温中で極めて高い衝撃性と耐摩耗性が要求される。

⑥通常の切削機械加工が可能であること

このように要求特性を列記したが、これら全てを満足させ得るダイカストマシンの射出部はなく次ぎに示すような問題点がある。

1. ダイス鋼を使用した射出部品について、

スクイズダイカスト(低速鑄造)にダイス鋼(SKD-61)を用いた場合に非鉄合金は鉄と反応しやすい性質があるため、ダイカストマシンの熔湯と接触する部分では著しい熔損が発生する。このため寿命が短く射出部品を頻繁に交換する必要がある。

2. 硬度を上げ耐摩耗性を良くし熔損を抑御する

スリーブ内壁とピストンに依るかじりが発生したり、温度が高く熱歪が大きくなって割れが発生し鑄造の初期階段で作業が出来なくなってしまう事が多い。

以上の如く詳述した多くの問題点を全て解決しない限り生産手段としての価値が充分に発揮されず、ダイカスト業界は勿論関連業界に於いて製造上或いは使用上非常に不都合を感じていた。

(問題点を解決するための手段)

本発明はこのような不都合を解消して従来の材質が抱えていた問題点を初めて解決するダイカストマシン用射出関係部品を提供せんとするものである。

即ち、熔湯と接触する部分及びその一部がチタンを主成分としてアルミニウム・バナジウム・モリブデン・鉄からなるチタン合金の鍛造又は加圧押出にて成形後加工にて仕上げ、焼入或いは窒化の表面処理を施し精密加工にて最終仕上げをして完成品としたものである。

## (作 用)

このようにして形成された完成品を用いると、非鉄金属の熔湯に対する耐熔損性・断熱性が優れていると共に、耐衝撃性・耐熱歪性が特に優れ必要硬度は勿論伸びも良く(10%以上)破損がなく作業性も良好である。

以下本発明による部品と従来との諸特性を、表-1のデーターによって説明する

## 【表-1】別紙のとおり

表-1において特に重要な特性を抜粋して説明する。

- ① 熱伝導度は $0.017 \text{ cal/cm}^2\text{°C}$ で、本発明は他に比べて最低でスリーブに注入された熔湯の温度が下らず熱ロスが少なく鑄造温度を $30^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 下げる事が可能である。
- ② 引張強さは $140 \text{ Kg/mm}^2$ で、セラミックス及びチタン焼結合金に多発する衝撃による破損がないと共に、鍛造品であるため高圧高速鑄造が進む現在特に重要である。
- ③ 伸びは12.4%で、セラミックス及びチタン

で、それぞれ固定台(1)と可動取付台(6)に取付けている。

(9)は注入口(10)を設けた適大さの円筒状の射出用スリーブであって、固定ダイス(7)に固定台(1)より嵌入設置している。

(11)はプランジャであって、一端を射出用スリーブ(9)に嵌入し他端をベッド(3)上に設けた油圧シリンダ(12)に連結しスライド可能としている。

なお前記射出用スリーブ(9)は、チタンを主成分(95%~60%)としてアルミニウム・バナジウム・モリブデン・鉄からなるチタン合金の丸棒材を $850^\circ\text{C} \sim 900^\circ\text{C}$ に加熱し6000 ton油圧プレスにて成形押し出しを行って円筒状に加工した後、旋盤加工にて仕上げてスリーブを製作する。

そして成形仕上げたスリーブを $850^\circ\text{C}$ で2時間加熱し水冷に依って焼入れ後発生した熱歪を精密加工に依り正規の寸法に仕上げる。

その後時効処理即ち $510^\circ\text{C}$ で1.0時間又

焼結合金に比べて遥かに良く破損がなく成形鍛造等が可能で量産性に優れている。

このように他の特性の硬度・比摩耗量・耐熱性をも含め総合的に見ても従来品より遥かに勝っていることが判り、本発明によってダイカストマシン用射出関係部品に必要な特性を備え、抱えていた問題を全て解決することが出来た。

## (実施例)

以下本発明の実施例をコールドチャンバ式ダイカストマシンについての要部を図面で説明する。

図中(1)は固定台であって、レール(2)を上面に設けたベッド(3)上に直立設置している。

(4)は可動台であって、固定台(1)に対応させてレール(2)上に可動自在に設けている。

(5)は案内桿であって、固定台(1)と可動台(4)を適間隔にて連結し、可動台(4)にリンク等で連結する可動取付台(6)を可動自在に設けている。

(7)は固定ダイス、(8)は可動ダイスであっ

は $400^\circ\text{C}$ で2時間加熱し、冷却後ホーニングマシンに依り内径及び外径の研磨を行い完成品の射出用スリーブとした。

使用については従来品と同様にして使用すれば良い。

こゝで本発明実施例の射出用スリーブ(9)と従来品を実施した結果について説明する。

1. 本発明実施例の射出用スリーブ(9)を従来品のSKD-61・サイアロン・TSCと比較する。

その結果は表-1の通りである。

但し特性の測定には以下に示す試験による。

## (1)硬度試験

ロックウェルCスケールに依る硬度の測定

## (2)引張試験

アムスラー引張試験機に依る引張強度及び伸びの測定

## (3)摩耗試験

大場式比摩耗量測定試験機に依る比摩耗量の測定

## (4) 熔損テスト

テストピースSKD-61の16mm丸棒との比較測定(熔着・熔損)を行う。

参考資料として写真添付する【資料-1参照】

## (5) 実用実験

能力125t又は250tのコールドチャンバ式ダイカストマシンに射出用スリーブを取付け、アルミニウム合金(ADC-12・ADC-6)温度650℃～700℃の熔湯で自動車用エンジンカバーを10000ショット行う

この結果は、射出用スリーブに熔損がなく従って製品不良の原因も熔損以外の要素が多く不良率が従来の月平均36%であったのが7.8%(約1/5)に減少する。

2. 本発明実施例の射出用スリーブ(9)を、ピストンスピード2mm/秒～3mm/秒熔湯温度650℃～700℃で使用し、射出用スリーブの硬度を変更して行った時に熔損・摩耗・伸びの状況を観察したものである。

その結果は表-2の通りである。

した結果を説明したが、他のプランジャ等の射出関係部品についても同様の結果が得られ内容が同じのため説明を省略する。

## (発明の効果)

上述の如く本発明はチタン合金の射出関係部品としたことによって、表面処理で窒化0.2mm又は酸化の被膜をつくり表面の保護を行ない耐摩耗性及び耐熔損性を特に上げる事が可能である。

又耐酸性・耐アルカリ性にも極めて優れた性質を持ち長期間放置していても錆びず作業前にいちいち磨く必要もない。

そして、低速のダイカストに於いては摩耗性及び熔損性が良好で、特に熔損においては、従来のSKD-61は3～4週間で穴があくのに比べて本発明では6ヶ月以上(従来の最低でも7倍以上)の耐久性を有する。

又、この熔損や摩耗によって従来の場合製品の不良率が月平均36%にも達していたのが、本発明では月平均7.8%に激減し、作業性は

## 【表-2】別紙のとおり

以上の結果状況から硬度HRC52よりHRC-56の範囲が良好である。

3. 本発明実施例の射出用スリーブを用いてコールドチャンバ式ダイカストマシンにて自転車用クランクの鑄造をピストンスピード0.14～0.16mm/秒でアルミニウム材4CH(JIS規格)を720℃～760℃の温度にて行い、射出用スリーブの硬度を変更して行った時の熔損・摩耗・伸びの状況を観察したものである。
- その結果は表-3の通りである。

## 【表-3】別紙のとおり

以上の結果状況から低速ダイカストに於ては摩耗・熔損共に良好である。

4. 従来のSKD-61材と本発明のチタン合金材の直径16mmの丸棒をアルミニウム4CH材の温度740℃熔湯中に浸漬した時の熔損状態を観察した。

その結果は別紙の資料-1の通りである。

なお実施例には射出用スリーブについて検討

勿論製品の部留りが抜群に良くコストの低減と共に生産性を高め自動車関係・家電関係其の他あらゆる分野におけるダイカスト生産の安定化・自動化・省力化に画期的な役割を果す等の多くの特長を有し産業利用上非常に優れた発明である。

## 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の実施例を示し、第1図は本発明を用いたコールドチャンバ式ダイカストマシンの概略正面図、第2図は第1図のA部拡大断面図である。

- |     |   |   |           |
|-----|---|---|-----------|
| (1) | 固 | 定 | 台         |
| (2) | レ | ー | ル         |
| (3) | ベ | ッ | ド         |
| (4) | 可 | 動 | 台         |
| (5) | 案 | 内 | 桿         |
| (6) | 可 | 動 | 取 付 台     |
| (7) | 固 | 定 | ダ イ ス     |
| (8) | 可 | 動 | ダ イ ス     |
| (9) | 射 | 出 | 用 ス リ ー ブ |

- (10) 注 入 口  
(11) プ ラ ン ジ ャ  
(12) 油 圧 シ リ ン ダ

以上

代理人 弁理士 六 川 詔



【表-2】

テストNo	ロックウェル硬度 H <sub>RC</sub>	伸び %	摩 耗	熔 損
2-1	43	13	△	○
2-2	45	11.8	△	○
2-3	48	12.7	△	◎
2-4	50	10.8	○	◎
2-5	52	10.2	◎	◎
2-6	56	8.5	◎	◎

但し、摩耗量及び熔損量共に

0.1 mm以下を ◎印

0.1 mm～0.3 mmを○印

0.3 mm以上を △印で表す

【表-3】

テストNo	ロックウェル H <sub>RC</sub>	伸び %	摩 耗	熔 損
3-1	42	12.4	○	○
3-2	44	12.0	◎	◎
3-3	47	11.5	◎	◎
3-4	51	10.3	◎	◎
3-5	54	9.7	◎	◎
3-6	56	8.5	◎	◎

但し、摩耗量及び熔損量共に表-2に準ずる

【表-1】

特 性	SKD-61	サイアロン (セラミック)	TSC	TSV
比 重	7.85	3.21	4.34	4.54
比 熱 cal/g°C	0.118	0.07	0.13	0.12
熱伝導度 cal/cm²°C	0.085	0.041	0.0225	0.017
線膨張係数×10 <sup>-6</sup> /°C	10.7	3.5	8.0	9.06
引張強さ Kgf/mm²	120	—	43	140
伸 び %	10	0	0.5	12.4
ヤング率 Kgf/mm²	20,000	30,000	11,300	12,094
硬 度 HRC	45~50	—	55	56
比摩耗量 ×10 <sup>-4</sup> mm³/Kg	3.88	—	3.02	3.00
耐 熱 性 °C	600	1,600	900	650

但し、表-1中の記号は

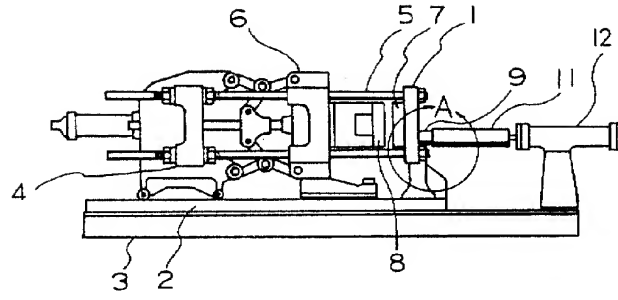
①SKD-61 ……従来より使用されているダイス鋼

②サイアロン ……商品名で窒化珪素系セラミックス

③TSC ……特願平1-103186のチタン・セラミックス焼結合金

④TSV ……本発明のチタン合金

第 1 図



第 2 図

